

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 17. NOV 2003	
WIPO	PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

BEST AVAILABLE COPY

Aktenzeichen: 102 51 387.2

Anmeldetag: 01. November 2002

Anmelder/Inhaber: Ralf K o s a n , Bremen/DE

Bezeichnung: Elektrische Pressvorrichtung

IPC: B 30 B, B 23 P, H 02 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 23. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hoib

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Zusammenfassung

Elektrische Preßvorrichtung mit einem Elektromotor, einem Übersetzungsgetriebe, einem als Gewinderollenschraubtrieb ausgebildeten Spindelantrieb, dessen Gewindespindel mit dem Übersetzungsgetriebe verbunden ist und dessen Gewindemutter drehfest und axial verschieblich in einem zylindrischen Gehäuse geführt und mit einem Preßwerkzeug verbunden ist, zur Umwandlung einer Drehbewegung des Elektromotors in eine lineare Bewegung des Preßwerkzeugs, einem Wegsensor zur Ermittlung des zurückgelegten Weges des Preßwerkzeugs und einem Sensor zur Ermittlung der Preßkraft des Preßwerkzeugs, wobei die Gewindespindel mittels eines vorgespannten Schrägkugellagersatzes, dessen erste(s) Schrägkugellager zur Aufnahme von Zugkräften und dessen zweite(s) Schrägkugellager zur Aufnahme von Druckkräften geeignet ist (sind), in dem Gehäuse gelagert ist, wobei die Innenringe der Schrägkugellager mit einer Wellenmutter aneinanderliegend gegen eine Wellenschulter der Gewindespindel gespannt sind und die Außenringe der Schrägkugellager mit einer Gehäusemutter aneinanderliegend gegen einen Gehäuseabsatz gespannt sind, so daß i.w. gleich große Zug- oder Druckkräfte axial spielfrei aufnehmbar sind.

BOEHMERT & BOEHMERT ANWALTSSOZIOZETÄT

Boehmert & Boehmert - P.O.B. 10 71 27 - D-28071 Bremen

Deutsches Patent- und Markenamt
80297 München

HR.-ING. KARL BOEHMERT, Pa. (1914-1971)
DIP.-ING. ALBERT BOEHMERT, Pa. (1904-1969)
WILHELM J. H. FAHLBERG, Pa. Bremen
DIP.-ING. WALTER ROEDERMAN, Pa. Bremen
DIP.-PHYS. DR. HENZ GORDAR, Pa. München
DR.-ING. KIRLAND LINDZANO, Pa. München
WOLF-DIETER KUNTZ, Pa. Bremen, Altona
DIP.-PHYS. ROBERT MÜNZWURK, Pa. (1914-1971)
DR. LEONH. KOUER, Pa. Bremen
DR. (CHEM.) ANDREAS WINKLER, Pa. Bremen
MICHAELA HUTH-DIERIG, Pa. München
DIP.-PHYS. DR. MARION TONKART, Pa. Düsseldorf
DR. ANDREAS HUBERT-HEINRICH, Pa. München
DIP.-ING. EVA LIESEKAND, Pa. München
DR. AXEL NORDMANN, Pa. Berlin
DIP.-PHYS. DR. DOROTHEE WEISS-HEILIG, Pa. München
DIP.-PHYS. DR. STEFAN SCHÖPE, Pa. München
DR. QND. MATTHIAS HILDE, Pa. München
DR. MARTIN WITZ, Pa. Düsseldorf
DR. DETMAR SCHAEFER, Pa. Bremen
DR. JAN BERNH. NORDMANN, LL.M., Pa. Berlin
DR. CHRISTIAN CZYCHOWSKI, Pa. Berlin
DR. CARL-RICHARD HAARMANN, Pa. München
DIP.-PHYS. CHRISTIAN W. ANHUT, Pa. München

FA - Patentanwälte
RA - Rechtsanwältinnen und Rechtsanwälte
- Thurgauer Patent Attorney
- Meisters in Dent
- Ingenieure in Dent
- Diplôme d'Ingenieur en Conception de Produits et
Inventeurs
Alle Angaben zur Vertretung vor dem Deutschen Patentamt. Abwärts
Entsprechende Vertretungen in der Community Trade Mark Office, Alicante

FRZS. DR. WILHELM NORDMANN, Pa. München
DIP.-PHYS. RICHARD BAUMANN, Pa. München
DR.-ING. GUDALD KLOPP, Pa. Düsseldorf
DIP.-ING. RANG W. GORDING, Pa. München
DIP.-ING. JOHANNES SCHUMER, Pa. München
DIP.-PHYS. LORENZ HAHNENHOF, Pa. München
DIP.-ING. ANTON FRIEDRICH KREIBER, Pa. München
DIP.-ING. DR. JON TONNEZ, Pa. Berlin
DIP.-PHYS. CHRISTIAN BIEHL, Pa. Berlin
DR. C. PHILIP DR.-ING. URS MAMMEL, Pa. Bremen
DIP.-PHYS. DR. THOMAS L. HITTNER, Pa. Berlin
DR. VOLKMAR SCHMIDT, M. Juris (Chemie), Pa. München
DR. ANKE NORDMANN-SCHMIDT, Pa. München
DIP.-SICL. DR. JAN B. KRAUSE, Pa. Berlin
DR. ELIAS TROCKNER, Pa. Berlin
DR. ANDREAS DITTMANN, LL.M., Pa. München
DIP.-ING. NILS T. J. SCHMIDT, Pa. München
DR. FLORENZ SCHWAB, LL.M., Pa. München
DIP.-SICL. DR. MARKUS ISHOFER, Pa. München
DIP.-CHEM. DR. KARL-HEINZ B. MESTER, Pa. München
DIP.-ING. DR. STEFAN TARUTTE, Pa. Düsseldorf
PASCAL DRYER, Pa. Berlin
DIP.-CHEM. DR. VOLKMAR SCHMIDT, Pa. München

In Zusammenarbeit mit: experten und
DIP.-CHEM. DR. HANS-ULRICH MAY, Pa. München

Ihr Zeichen
Your ref.

Ihr Schreiben
Your letter of

Unser Zeichen
Our ref.

Bremen,

Neuanmeldung
(Patent)

K10186

1. November 2002

Ralf Kosan, Osterdeich 18, 28203 Bremen
Elektrische Preßvorrichtung

Die Erfindung bezieht sich auf eine elektrische Preßvorrichtung mit einem Elektromotor, einem Übersetzungsgetriebe, einem als Gewinderollenschraubtrieb ausgebildeten Spindelantrieb, dessen Gewindespindel mit dem Übersetzungsgetriebe verbunden ist und dessen Gewindemutter drehfest und axial verschieblich in einem zylindrischen Gehäuse geführt und mit einem Preßwerkzeug verbunden ist, zur Umwandlung einer Drehbewegung des Elektromotors in eine lineare Bewegung des Preßwerkzeugs, einem Wegsensor zur Ermittlung des zurückgelegten Weges des Preßwerkzeugs und einem Sensor zur Ermittlung der Preßkraft des Preßwerkzeugs.

- 25.161 -

Hollerallee 32 - D-28209 Bremen - P.O.B. 10 71 27 - D-28071 Bremen - Telefon +49-421-34090 - Telefax +49-421-3491768
MÜNCHEN - BREMEN - BERLIN - DÜSSELDORF - FRANKFURT - BIELEFELD - POTSDAM - KIEL - FADERBORN - LANDSHUT - HÖHENKIRCHEN - ALICANTE - PARIS
<http://www.boehmert.de> e-mail: postmaster@boehmert.de

Eine derartige Preßvorrichtung ist aus der DE 100 11 859 C2 bekannt, bei der die Gewindespindel durch einen Flanschabsatz und ein Kegelrollenlager in Axialrichtung gegenüber dem Gehäuse abgestützt ist. Das Kegelrollenlager ist auf der Gewindespindel lediglich mittels eines Sicherungsringes gegen axiale Verschiebung gesichert und kann praktisch keine Axialkräfte in Zugrichtung übertragen. Dies ist bei der bekannten Einpreßvorrichtung auch nicht erforderlich, da lediglich Preßkräfte in einer Richtung (Druckrichtung) erzeugt werden sollen.

Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, eine elektrische Preßvorrichtung der eingangs genannten Gattung dahingehend weiterzuentwickeln, daß Preßkräfte (Zug- und Druckkräfte) erzeugbar sind, wobei ein möglichst geringer Durchmesser des zylindrischen Gehäuses angestrebt wird.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine elektrische Preßvorrichtung bereitzustellen, die hinsichtlich ihrer Axialposition frei wählbar an einem Maschinengestell o.ä. fixiert werden kann. Dies ist bei der bekannten Preßvorrichtung nicht möglich, da dort das Gehäuse mit einem Befestigungsflansch versehen ist, so daß die Preßvorrichtung nur in einer vorgegebenen Position fixierbar ist.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, die bezüglich des Gehäuses drehfeste und axial verschiebbliche Führung der Gewindemutter des Spindelantriebs konstruktiv einfacher zu gestalten.

Die erstgenannte Aufgabe der Erfindung wird durch eine elektrische Preßvorrichtung mit einem Elektromotor, einem Übersetzungsgetriebe, einem als Gewinderollenschraubtrieb ausgebildeten Spindelantrieb, dessen Gewindespindel mit dem Übersetzungsgetriebe verbunden ist und dessen Gewindemutter drehfest und axial verschieblich in einem zylindrischen Gehäuse geführt und mit einem Preßwerkzeug verbunden ist, zur Umwandlung einer Drehbewegung des Elektromotors in eine lineare Bewegung des Preßwerkzeugs, einem Wegsensor zur Ermittlung des zurückgelegten Weges des Preßwerkzeugs und einem Sensor zur Ermittlung der

Preßkraft des Preßwerkzeugs, wobei sich die Preßvorrichtung dadurch auszeichnet, daß die Gewindespindel mittels eines vorgespannten Schrägkugellagersatzes, dessen erste(s) Schrägkugellager zur Aufnahme von Zugkräften und dessen zweite(s) Schrägkugellager zur Aufnahme von Druckkräften geeignet ist (sind), in dem Gehäuse gelagert ist, wobei die Innenringe der Schrägkugellager mit einer Wellenmutter aneinanderliegend gegen eine Wellenschulter der Gewindespindel gespannt sind und die Außenringe der Schrägkugellager mit einer Gehäusemutter aneinanderliegend gegen einen Gehäuseabsatz gespannt sind, so daß im wesentlichen gleich große Zug- oder Druckkräfte axialspielfrei aufnehmbar sind.

Es kann vorgesehen sein, daß der Schrägkugellagersatz zwei erste und zwei zweite Schrägkugellager aufweist.

Zweckmäßigerweise ist vorgesehen, daß das Übersetzungsgetriebe als mehrstufiges Getriebe ausgebildet ist, wobei das Übersetzungsgetriebe ein Übersetzungsverhältnis von z.B. $i=5$ aufweisen kann.

Bevorzugt ist vorgesehen, daß der Elektromotor elektrisch gesteuert ist und einen Winkelkodierer auf der Motorwelle aufweist, wobei eine Einrichtung vorhanden ist, um den zurückgelegten Weg des Preßwerkzeugs anhand der Winkelsignale des Winkelkodierers, des Übersetzungsverhältnisses des Übersetzungsgetriebes und der Gewindesteigung des Spindelantriebs zu ermitteln.

Zweckmäßigerweise ist vorgesehen, daß zwischen einer Ausgangswelle des Übersetzungsgetriebes und der Gewindespindel ein Drehmomentsensor angeordnet ist. Der Drehmomentsensor kann einen Sender zur berührungslosen Meßwertübertragung aufweisen. Bevorzugt ist der Drehmomentsensor leicht zugänglich und zur Anpassung an unterschiedliche Preßkräfte austauschbar. Dadurch ist es möglich, auch bei unterschiedlichen Preßkräften unterschiedliche Meßbereiche von Drehmomentsensoren weitgehend auszunutzen, so daß die Meßgenauigkeit steigt.

BOEHMERT & BOEHMERT

- 4 -

Zweckmäßigerweise ist eine verschließbare Gehäuseöffnung zum Zugang zu dem Drehmomentsensor vorgesehen.

Die Erfindung sieht weiter vor, daß auf der Motorwelle eine in stromlosem Zustand fassende und unter Strom gelöste Motorbremse angeordnet ist. Dadurch wird gewährleistet, daß auch bei einem nicht selbsttätig blockierenden Getriebe bei Stromausfall eine Bewegung der Preßvorrichtung verhindert wird.

Zweckmäßigerweise ist vorgesehen, daß zwischen Gewindemutter und Gehäuse ein gefederter Anschlag zum Ermitteln der Nullstellung der Wegmessung vorgesehen ist.

Der Anschlag kann als gefederter Ring auf der Gewindemutter ausgebildet sein.

Bevorzugt weist die Gewindespindel ein mehrgängiges, insb. fünfgängiges Gewinde auf.

Die Gewindemutter kann in einer axial gestuften Aufnahmhülse fixiert sein, die drehfest und axial verschieblich in dem Gehäuse geführt ist.

In bevorzugter Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Aufnahmhülse mit einer Innenhülse einer Axialkugelumlauführung verbunden ist oder diese bildet, deren Außenhülse drehfest mit dem Gehäuse verbunden ist.

Die Aufnahmhülse kann einen zylindrischen Aufnahmeteil relativ großen Durchmessers und eine damit verschraubte, den Preßstempel bildende Hülse kleineren Durchmessers aufweisen.

Bevorzugt weist das Gehäuse eine äußere zylindrische Spannfläche zum Fixieren der Preßvorrichtung an einer frei wählbaren axialen Spannposition auf.

Hierfür kann an der Spannfläche ein Doppelkonus-Spannsatz angeordnet sein.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform, wobei auf eine Zeichnung Bezug genommen ist, in der

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Preßvorrichtung zeigt;

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 1 im Bereich des Schrägkugellagersatzes zeigt;

Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 1 im Bereich der Axialkugelumlauführung zeigt;

Fig. 4 eine Querschnittsansicht entlang Linie IV - IV in Fig. 1 bzw. 2 zeigt; und

Fig. 5 eine Querschnittsansicht entlang Linie V - V in Fig. 1 bzw. 3 zeigt.

Zunächst sei auf Fig. 1 Bezug genommen, die in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht eine elektrische Preßvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung zeigt. Wesentliche Komponenten der Preßvorrichtung sind ein Elektromotor 2 mit einer auf dessen Motorwelle 4 einwirkenden Motorbremse 6, ein Übersetzungsgetriebe 8, ein Drehmomentsensor 10, ein Schrägkugellagersatz 12, in dem eine Gewindespindel 14 gelagert ist, die zusammen mit einer Gewindemutter 16 einen Spindelantrieb 66 bildet, und eine die Gewindemutter 16 haltende Aufnahmhülse 18, die ihrerseits in einer Axialkugelumlauführung 20 gelagert ist, die wiederum in einem zylindrischen Gehäuse 22 abgestützt ist, welches eine zylindrische äußere Spannfläche 24 zur Fixierung in einer frei wählbaren Position an einem Maschinenteil 26 o.ä., mittels eines Spannsatzes 28, besitzt.

BOEHMERT & BOEHMERT

- 6 -

Auf der Motorwelle 4 ist ein Winkelkodierer 30 als Absolutmeßwertgeber angeordnet, und es ist ein Resolver 32 vorhanden, um die Signale des Winkelkodierers zur Gewinnung eines Wegsignals auszuwerten. Hierfür wird in an sich bekannter Weise das Übersetzungsverhältnis des Übersetzungsgetriebes 8 sowie die Gewindesteigung des Spindelantriebs 66 (Gewindespindel 14, Gewindemutter 16) herangezogen.

Die Motorbremse 6 ist so ausgebildet, daß sie mittels Federn im stromlosen Zustand faßt und eine Drehung der Motorwelle verhindert, bei Bestehen der Stromversorgung hingegen gelöst ist.

Das Übersetzungsgetriebe 8 könnte als Planetengetriebe ausgebildet sein, ist hingegen in der bevorzugten Ausführungsform als mehrstufiges Getriebe mit einem Übersetzungsverhältnis von z.B. $i=5$ ausgebildet. Eine Eingangswelle 34 des Übersetzungsgetriebes 8 ist mit der Motorwelle 4 verbunden, während eine Ausgangswelle 36 des Übersetzungsgetriebes mit der Gewindespindel 14 verbunden ist und den Drehmomentsensor 10 trägt. Der Drehmomentsensor 10 ist mit einem Sender versehen, so daß eine draht- bzw. schleifkontaktlose Meßwertübertragung möglich ist. Der Drehmomentsensor 10 ist über eine verschließbare Gehäuseöffnung 38 relativ leicht zugänglich und kann leicht ausgetauscht werden, so daß jeweils ein einer in einem bestimmten Fall zu erzielenden Preßkraft angepaßter Drehmomentsensor verwendet werden kann. Dies hat den Vorteil, daß mit einem an ein bestimmtes maximales Drehmoment Preßkraft angepaßten Drehmomentsensor der Meßbereich des Drehmomentsensors weitgehend ausgenutzt wird, so daß die Meßgenauigkeit maximiert wird. Dadurch kann eine Genauigkeit von weniger als 1% vom Maximal- bzw. Endwert und somit auch eine entsprechende Genauigkeit bei der Einstellung einer gewünschten Preßkraft, die aus dem Drehmoment bestimmt wird, erzielt werden.

Die Gewindespindel 14, wobei nun auch auf Fig. 2 und 4 Bezug genommen wird, ist mittels eines im ganzen mit 12 bezeichneten Schrägkugellagersatzes in dem Gehäuse 22 gelagert.

BOEHMERT & BOEHMERT

- 7 -

welches im vorliegenden Fall eine Lagerhülse 40 und eine damit verschraubte Außenführung 42 aufweist.

Der Schrägkugellagersatz 12 besteht bei der hier beschriebenen Ausführungsform aus insgesamt vier Schrägkugellagern, die jeweils gleiche Axial- und Radialkräfte aufnehmen können, was durch unter 45° zur Längsachse 50 verlaufende Lastwirkungslinien 44 angedeutet ist.

Je zwei erste Schrägkugellager 46 sind zur Aufnahme von Zugkräften (in Fig. 1, 2 nach links wirkend) und je zwei zweite Schrägkugellager 48 zur Aufnahme von Druckkräften (in Fig. 1, 2 nach rechts wirkend) angeordnet. Die Innenringe der Schrägkugellager sind mittels einer Wellenmutter 52 unmittelbar aneinanderliegend gegen eine Wellenschulter 54 der Gewindespindel gespannt, während die Außenringe der Schrägkugellager in entsprechender Weise mittels einer Gehäusemutter 56 aneinanderliegend gegen einen Gehäuseabsatz 58 gespannt sind. Die Schrägkugellager sind so gefertigt, daß beim Anziehen der Wellen- und Gehäusemutter keinerlei Spiel mehr vorhanden ist, sondern im Gegenteil eine Vorspannung der beiden entgegengesetzt ausgerichteten Lagerpaare 46 und 48 vorhanden ist, so daß i. w. gleich große Zug- oder Druckkräfte aufnehmbar sind, ohne daß ein Axialspiel auftritt. Der Vorteil dieser Konstruktion liegt zudem darin, daß keine besonderen maßlichen Toleranzen im Bereich der Lagerhülse oder der Gewindespindel beachtet werden müssen, was die axialen Abmessungen angeht, da eine Festspannung der Innen- und Außenringe mit den Wellen- bzw. Gehäusemutter für eine einwandfreie, spielfreie Funktion genügt.

Anschließend an die Wellenschulter 54 ist die Gewindespindel 14 mit einem hier fünfgängigen Gewindeabschnitt 60 versehen, dessen Länge so bemessen ist, daß die gewünschten Preßaufgaben durchgeführt werden können.

Die Gewindespindel 14 bildet mit ihrem Gewindeabschnitt 60 und der Gewindemutter 16 und Rollen den als Gewinderollenschraubtrieb (auch als Planetenrollengewindespindelantrieb bezeichnet) ausgebildeten Spindelantrieb 66. Die Gewindemutter 16 ist mittels einer Paßfeder

BOEHMERT & BOEHMERT

- 8 -

68 drehfest mit der Aufnahmhülse 18 verbunden, die innerhalb der Außenführung 42 in Axialrichtung beweglich ist. Befestigungsschrauben 70 fixieren über einen Befestigungsring 72 die Gewindemutter 16 innerhalb der Aufnahmhülse 18, wobei auf dem Befestigungsring 72 bzw. der Aufnahmhülse 18 ein mittels Druckfedern 74 gefederter Ring 76 einen gefeder-ten Anschlag bildet. Bei einer Rückzugsbewegung des Spindelantriebs (nach rechts) läuft die Gewindemutter mit dem Ring 76 gegen den Gehäuseabsatz 58 der Lagerhülse 40, wodurch der Drehmomentsensor 10 einen Drehmomentanstieg feststellt und dadurch eine Nullpunkterfassung möglich ist.

Die Aufnahmhülse 18 ist aus einem die Gewindemutter 16 aufnehmenden Aufnahmeteil 18a relativ großen Durchmessers und einer damit verschraubten, den Preßstempel bildenden Hülse 18b kleineren Durchmessers gebildet. Die Hülse 18b ist in einer Innenhülse der Axialku-gelumlauführung 20 gelagert oder bildet diese (Fig. 3 und 5), wobei deren Außenhülse 21 mit Sicherungsringen 77 axial unverschieblich in dem Gehäuse bzw. der Außenführung 42 festgelegt und mittels einer Paßfeder 78 drehfest damit verbunden ist. Ein nicht dargestelltes Preßwerkzeug ist am Ende der Hülse 18b gehalten.

Der Spannsatz 28 weist konusförmige Spannelemente auf, mit denen die Preßvorrichtung an ihrer Außenführung 42 in einer frei wählbaren axialen Spannposition an dem Maschinenteil 26 fixierbar ist.

BOEHMERT & BOEHMERT**K10186****Bezugszeichenliste**

2	Elektromotor	52	Wellenmutter
4	Motorwelle	54	Wellenschulter
6	Motorbremse	56	Gehäusemutter
8	Übersetzungsgetriebe	58	Gehäuseabsatz
10	Drehmomentsensor	60	Gewindeabschnitt
12	Schräggugellagersatz	66	Spindelantrieb
14	Gewindespindel	68	Paßfeder
16	Gewindemutter	70	Befestigungsschraube
18	Aufnahmehülse	72	Befestigungsring
18a	Aufnahmeteil	74	Druckfeder
18b	Hülse	76	Ring
20	Axialkugelumlauführung	77	Sicherungsring
21	Außenhülse	78	Paßfeder
22	Gehäuse		
24	Spannfläche		
26	Maschinenteil		
28	Spannsatz		
30	Winkelkodierer		
32	Resolver		
34	Eingangswelle		
36	Ausgangswelle		
38	Gehäuseöffnung		
40	Lagerhülse		
42	Außenführung		
44	Lastwirkungslinie		
46	erste Schräggugellager		
48	zweite Schräggugellager		
50	Längsachse		

BOEHMERT & BOEHMERT ANWALTSSOZIOZETÄT

Boehmert & Boehmert - P.O.B. 10 71 27 - D-28071 Bremen

Deutsches Patent- und Markenamt
80297 München

DR. RICH. KARL BOEDIGHEIT, Sachverständiger
DPL.-ING. ALBERT BOEHMERT, Dr. (pat.-rech.)
WILHELM J. H. STÄUBER, Dr. (pat.-rech.)
DPL.-ING. WALTER HOFFMANN, Dr. (pat.-rech.)
DPL.-PHYS. DR. HANS GÖTTSCHEW, Dr. (pat.-rech.)
DR. RICH. RICHARD LIESEGANG, Dr. (pat.-rech.)
WOLFGANG KUNTZE, Dr. (pat.-rech.)
DPL.-PHYS. ROBERT MÜLLER, Dr. (pat.-rech.)
DR. LUDWIG KUNZE, Dr. (pat.-rech.)
DR. (CHEM.) ANTONIAS WINDLER, Dr. (pat.-rech.)
MICHAELA LUTH-DIERIG, Dr. (pat.-rech.)
DPL.-PHYS. DR. MARKUS TONNAR, Dr. (pat.-rech.)
DR. ANDREAS BREITWITZ, Dr. (pat.-rech.)
DPL.-ING. RIVA LIESEGANG, Dr. (pat.-rech.)
DR. AXEL NORDMANN, Dr. (pat.-rech.)
DPL.-PHYS. DR. DOLORES WEHLE, Dr. (pat.-rech.)
DPL.-PHYS. DR. STEFAN SCHUB, Dr. (pat.-rech.)
DPL.-ING. MATTHIAS PHILIPP, Dr. (pat.-rech.)
DR. MARKUS WITTE, Dr. (pat.-rech.)
DR. RICHARD SCHUB, Dr. (pat.-rech.)
DR. JAM. ENOCH NORDMANN, Dr. (pat.-rech.)
DR. CHRISTIAN GEYCHOWSKI, Dr. (pat.-rech.)
DR. CARL RICHARD HAJDAMANN, Dr. (pat.-rech.)
DPL.-PHYS. CHRISTIAN W. APFELT, Dr. (pat.-rech.)

PROF. DR. WILHELM NORDMANN, Dr. (pat.-rech.)
DPL.-PHYS. GERALD KATZMANN, Dr. (pat.-rech.)
DPL.-ING. GERALD KATZMANN, Dr. (pat.-rech.)
DPL.-ING. HANS W. GÖTTSCHEW, Dr. (pat.-rech.)
DPL.-ING. EUGEN SCHUBERT, Dr. (pat.-rech.)
DPL.-PHYS. LORENZ HANSEN, Dr. (pat.-rech.)
DPL.-ING. ANTON RICHARD BREITWITZ, Dr. (pat.-rech.)
DPL.-ING. DR. JAN TONNAR, Dr. (pat.-rech.)
DPL.-PHYS. CHRISTIAN REHL, Dr. (pat.-rech.)
DPL.-PHYS. DR. HANS WILHELM MANN, Dr. (pat.-rech.)
DPL.-PHYS. DR. THOMAS EITNER, Dr. (pat.-rech.)
DR. VOLKER SCHMITZ, Dr. (pat.-rech.)
DPL.-ING. DR. JAN U. KRAUSE, Dr. (pat.-rech.)
DR. KLAUS TILM BRÜCKNER, Dr. (pat.-rech.)
DR. ANDREAS NORDMANN, Dr. (pat.-rech.)
DPL.-ING. NILS T. F. SCHUB, Dr. (pat.-rech.)
DR. FLORIAN SCHUB, Dr. (pat.-rech.)
DPL.-ING. DR. MARKUS ENIG, Dr. (pat.-rech.)
DPL.-CHEM. DR. KARL-HEINZ D. METTEN, Dr. (pat.-rech.)
DPL.-CHEM. DR. STEFAN TONNAR, Dr. (pat.-rech.)
DPL.-CHEM. DR. VOLKER SCHUB, Dr. (pat.-rech.)
In Zusammenarbeit mit:
DPL.-CHEM. DR. HANS LUDWIG MAY, Dr. (pat.-rech.)

PA - Patentsanwalt/Trade Attorney
RA - Rechtsanwalt/Lawyer
* - European Patent Attorney
D - Maître en Droit
L - Licenciat en Droit
O - Diplôme d'Etudes Approfondies en Conception de Produits et
Inventiones
Als zugelassene Vertretung vor dem Deutschen Patentamt, Absatz
Patentamt Representation in the Community Trade Office, Absatz

Ihr Zeichen
Your ref.

Neuanmeldung
(Patent)

Ihr Schreiben
Your letter of

Unser Zeichen
Our ref.

K10186

Bremen,

1. November 2002

Ralf Kossan, Osterdeich 18, 28203 Bremen
Elektrische Preßvorrichtung

Patentansprüche

1. Elektrische Preßvorrichtung mit einem Elektromotor (2), einem Übersetzungsgetriebe (8), einem als Gewinderollenschraubtrieb ausgebildeten Spindelantrieb (66), dessen Gewindespindel (14) mit dem Übersetzungsgetriebe (8) verbunden ist und dessen Gewindemutter (16) drehfest und axial verschieblich in einem zylindrischen Gehäuse (22) geführt und mit einem Preßwerkzeug verbunden ist, zur Umwandlung einer Drehbewegung des Elektromotors (2) in eine lineare Bewegung des Preßwerkzeugs, einem Wegsensor (30) zur Ermittlung des zurückgelegten Weges des Preßwerkzeugs und einem Sensor (10) zur Ermittlung der Preßkraft des Preßwerkzeugs, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindespindel (14) mittels eines vor-

- 25.161 -

Hollerallee 32 · D-28209 Bremen · P.O.B. 10 71 27 · D-28071 Bremen · Telefon +49-421-34090 · Telefax +49-421-3491768
MÜNCHEN · BREMEN · BERLIN · DÜSSELDORF · FRANKFURT · BIELEFELD · POTSDAM · KIEL · PADERBORN · LANDSUT · HÖHENKIRCHEN · ALICANTE · PARIS
http://www.boehmert.de e-mail: postmaster@boehmert.de

BOEHMERT & BOEHMERT

- 2 -

gespannten Schrägkugellagersatzes (12), dessen erste(s) Schrägkugellager (46) zur Aufnahme von Zugkräften und dessen zweite(s) Schrägkugellager (48) zur Aufnahme von Druckkräften geeignet ist (sind), in dem Gehäuse (22) gelagert ist, wobei die Innenringe der Schrägkugellager mit einer Wellenmutter (52) aneinanderliegend gegen eine Wellenschulter (54) der Gewindespindel (14) gespannt sind und die Außenringe der Schrägkugellager (46, 48) mit einer Gehäusemutter (56) aneinanderliegend gegen einen Gehäuseabsatz (58) gespannt sind, so daß i.w. gleich große Zug- oder Druckkräfte axialspielfrei aufnehmbar sind.

2. Preßvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schrägkugellagersatz (12) zwei erste (46) und zwei zweite Schrägkugellager (48) aufweist.

3. Preßvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Übersetzungsgetriebe (8) als mehrstufiges Getriebe ausgebildet ist.

4. Preßvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Übersetzungsgetriebe (8) ein Übersetzungsverhältnis von z.B. $i=5$ aufweist.

5. Preßvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (2) elektrisch gesteuert ist und einen Winkelkodierer (30) auf der Motorwelle (4) aufweist, wobei eine Einrichtung (32) vorhanden ist, um den zurückgelegten Weg des Preßwerkzeugs anhand der Winkelsignale des Winkelkodierers (30), des Übersetzungsverhältnisses des Übersetzungsgetriebes (8) und der Gewindesteigung des Spindelantriebs (66) zu ermitteln.

6. Preßvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einer Ausgangswelle (36) des Übersetzungsgetriebes (8) und der Gewindespindel (14) ein Drehmomentsensor (10) angeordnet ist.

7. Preßvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehmomentsensor (10) einen Sender zur berührungslosen Meßwertübertragung aufweist.
8. Preßvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehmomentsensor (10) leicht zugänglich und zur Anpassung an unterschiedliche Preßkräfte austauschbar ist.
9. Preßvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine verschließbare Gehäuseöffnung (38) zum Zugang zu dem Drehmomentsensor (10) vorgesehen ist.
10. Preßvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Motorwelle (4) eine in stromlosem Zustand fassende und unter Strom gelöste Motorbremse (6) angeordnet ist.
11. Preßvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Gewindemutter (16) und Gehäuse (22) ein gefederter Anschlag (76) zum Ermitteln der Nullstellung der Wegmessung ausgebildet ist.
12. Preßvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag als gefederter Ring (76) auf der Gewindemutter (16) ausgebildet ist.
13. Preßvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindespindel (14) ein mehrgängiges, z.B. fünfgängiges Gewinde aufweist.
14. Preßvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindemutter (16) in einer axial gestuften Aufnahmhülse (18) fixiert ist, die drehfest und axial verschieblich in dem Gehäuse (22) geführt ist.

BOEHMERT & BOEHMERT

- 4 -

15. Preßvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmehülse (18) mit einer Innenhülse einer Axialkugelumlauführung (20) verbunden ist oder diese bildet, deren Außenhülse (21) drehfest mit dem Gehäuse (22) verbunden ist.
16. Preßvorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmehülse (18) einen zylindrischen Aufnahmeteil (18a) relativ großen Durchmessers und eine damit verschraubte, den Preßstempel bildende Hülse (18b) kleineren Durchmessers aufweist.
17. Preßvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (22) eine äußere zylindrische Spannfläche (24) zum Fixieren der Preßvorrichtung an einer frei wählbaren axialen Spannposition aufweist.
18. Preßvorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß an der Spannfläche (24) ein Doppelkonus-Spannsatz (28) angeordnet ist.

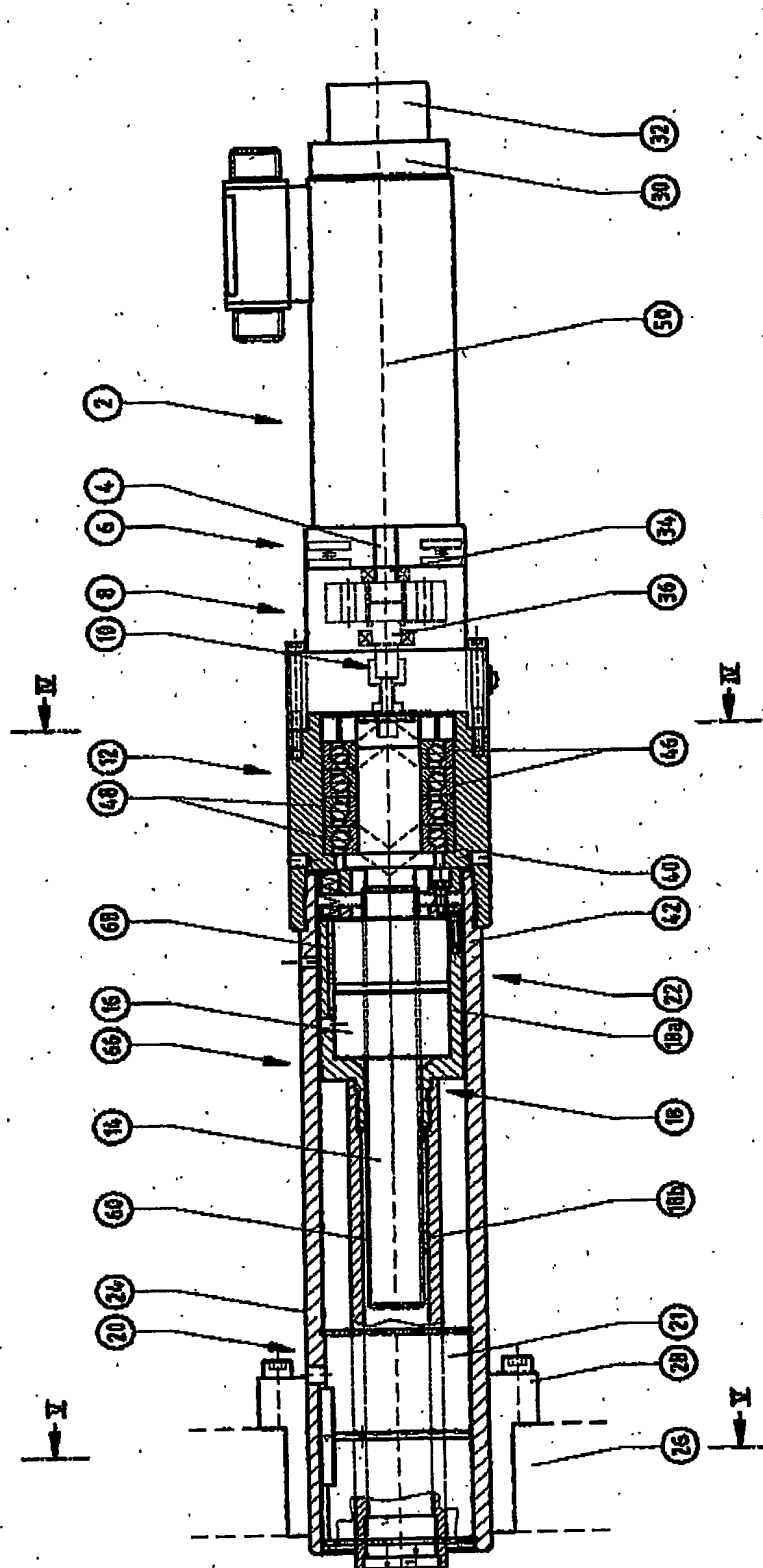


Fig. 1

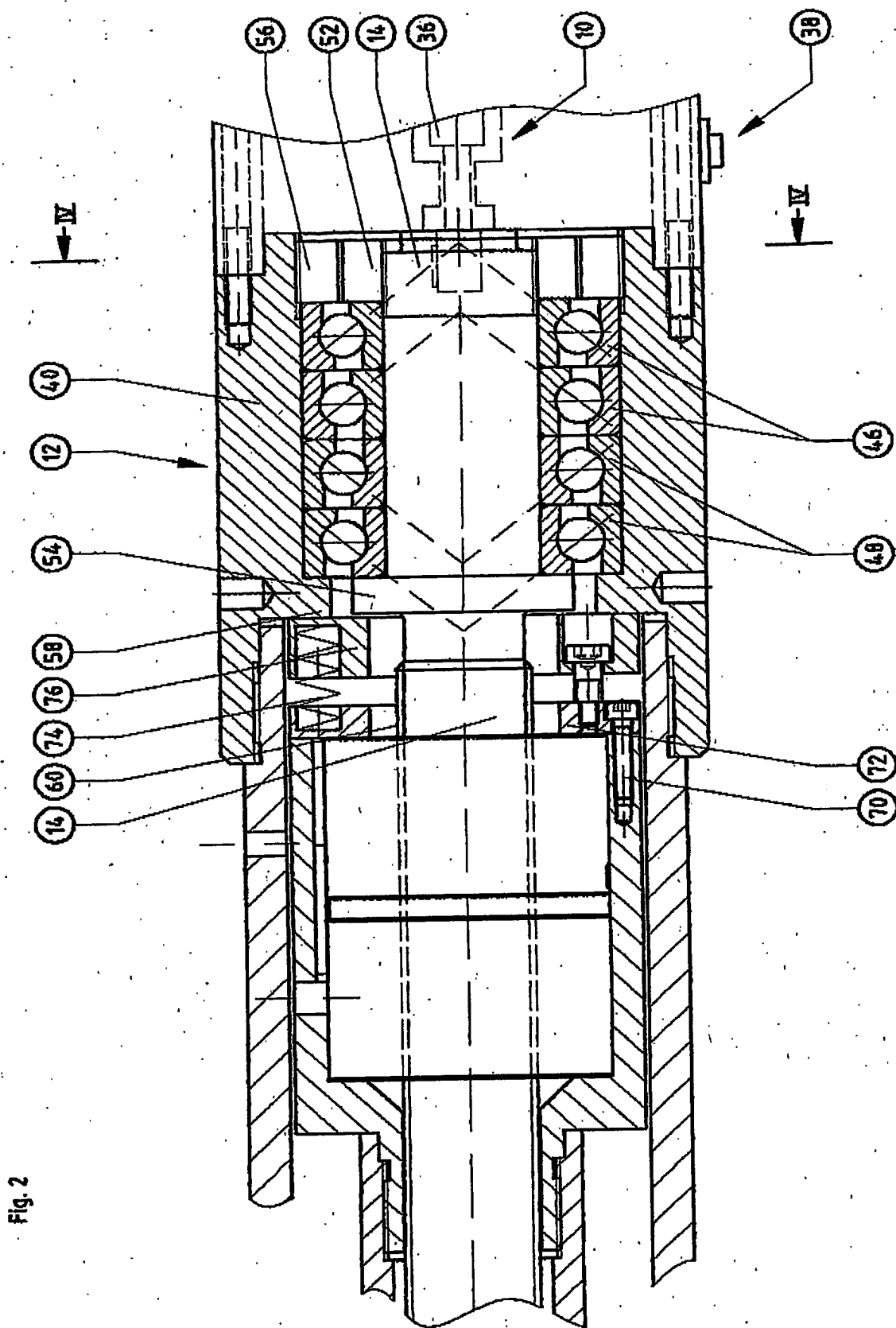


Fig. 2

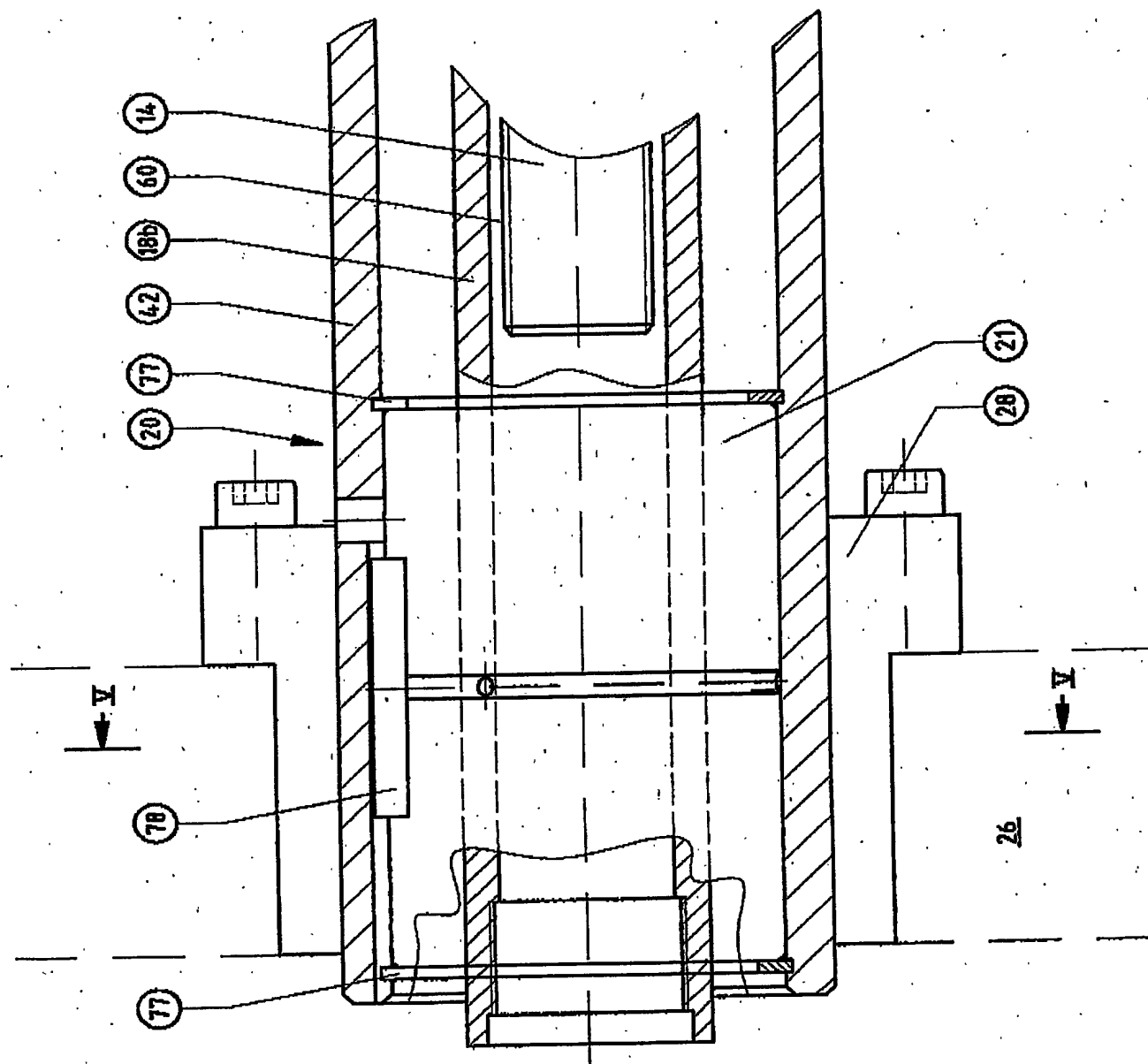


Fig. 3



Fig. 4

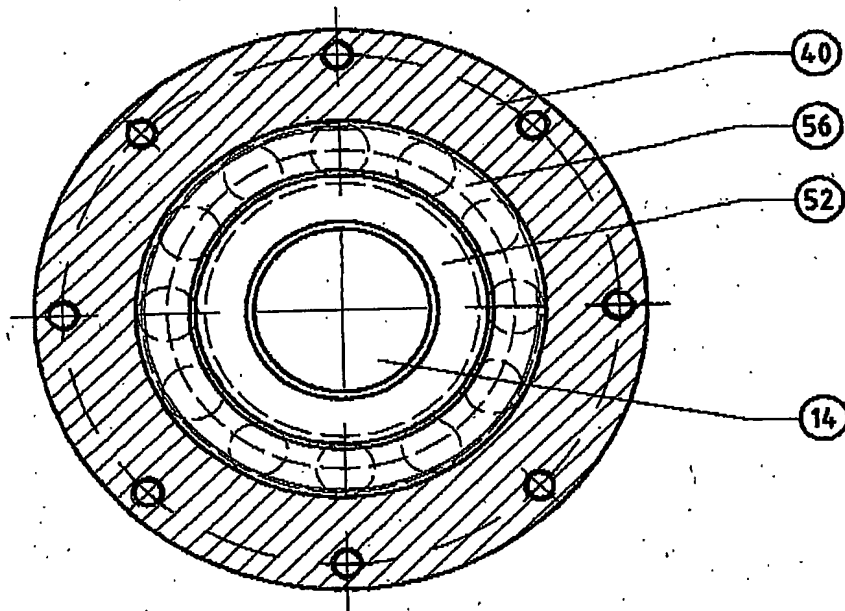
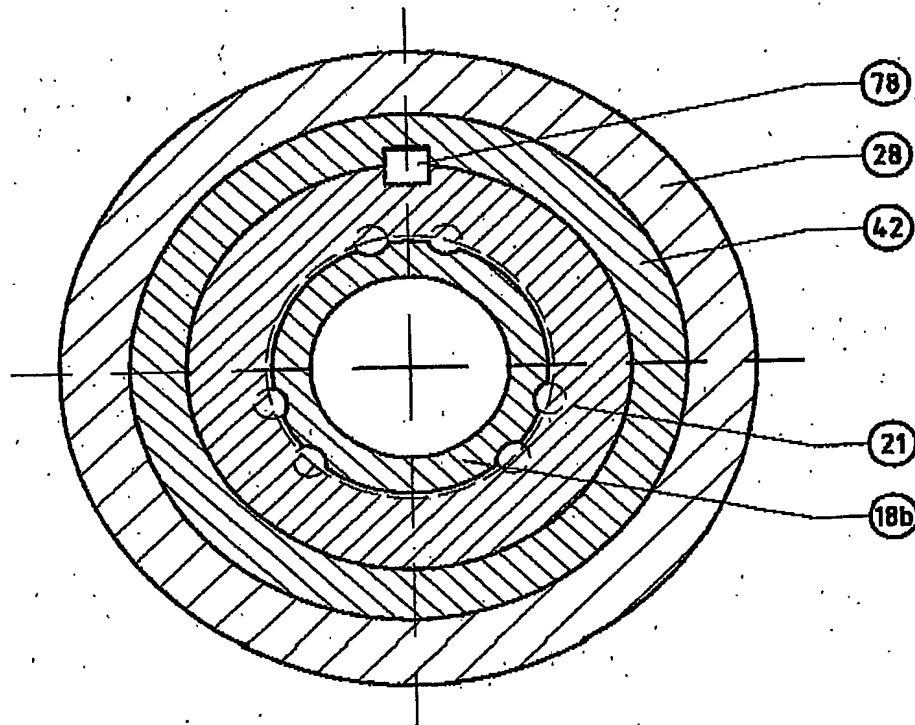


Fig. 5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.